

3



BEST AVAILABLE COPY
DE 43 35 375 A 1

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 43 35 375 A 1

⑥1 Int. Cl.⁶:
H 05 B 41/29

②1 Aktenzeichen: P 43 35 375.4
②2 Anmeldetag: 16. 10. 93
④3 Offenlegungstag: 20. 4. 95

⑦1 Anmelder:
Deutsche Thomson-Brandt GmbH, 78048
Villingen-Schwenningen, DE

⑦2 Erfinder:
Roth, Harald, Dipl.-Ing., 78087 Mönchweiler, DE;
Rilly, Gerald, Dr.Ing., 78089 Unterkirnach, DE

⑥6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

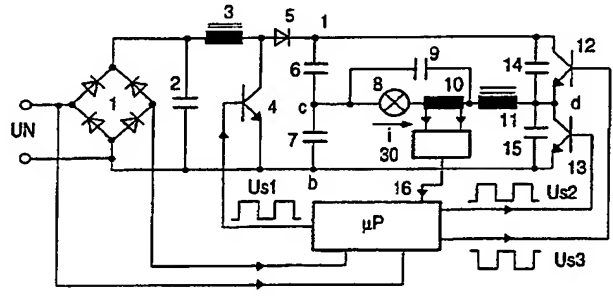
- DE 42 20 291 C1
- DE 40 32 329 A1
- DE 40 15 398 A1
- DE 40 09 267 A1
- US 52 08 515
- US 50 51 662
- US 46 77 345
- EP 05 36 535 A1
- EP 04 13 991 A1
- EP 03 79 729 A2

EP 03 23 676 A1
SU 14 57 821 A3
KAZIMIERCZUK, M.K.;
SZARANIEC, W.: Class-D zero- voltage-switching
inverter with only one shunt capacitor. In: IEE
Proceedings-B, Vol.139, No.5, Sept.1992, S.449-456;

⑤4 Netzgerät zur Speisung einer Gasentladungslampe

⑤7 Eine bekannte Schaltung zur Speisung einer Metallhalogenlampe für einen LCD-Fernsehprojektor enthält einen Schalttransistor für ein Schaltnetzteil und vier weitere Transistoren in einer Brückenschaltung zur Speisung der Lampe. Bei einem derartigen Netzteil gibt es besondere Anforderungen an die Höhe des Powerfaktors oder Leistungsfaktors, der den Anteil der dem Netz entnommenen Oberwellen angibt. Dieser Faktor darf nach neuesten Bestimmungen bestimmte Werte nicht überschreiten. Die Aufgabe besteht darin, ein derartiges Netzteil so auszubilden, daß der Schaltungsaufwand an Transistoren und der Anteil der Oberwellenströme im Netz verringert wird.

Das Netzgerät enthält ein Schaltnetzteil, an dessen Ausgang die Reihenschaltung von zwei Kondensatoren (6, 7) und die Reihenschaltung von zwei Schalttransistoren (12, 13) angeschlossen sind. Die Lampe (8) ist an die Mittelpunkte (c, d) der beiden Reihenschaltungen angeschlossen. Insbesondere zur Speisung einer Metallhalogen-Gasentladungslampe für ein LCD-Fernsehprojektionsgerät.



DE 43 35 375 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 95 508 016/300

5/27

Die Erfindung geht aus von einem Netzgerät zur Speisung einer Gasentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein bekanntes Netzgerät dieser Art enthält insgesamt fünf Transistoren, und zwar einen Schalttransistor für ein einfaches Schaltnetzteil und vier weitere Schalttransistoren in Form einer Brückenschaltung, in deren Diagonale die Gasentladungslampe liegt. An ein derartiges Netzgerät werden besondere Anforderungen hinsichtlich des Powerfaktor oder Leistungsfaktors gestellt. Diese Faktor gibt den Anteil von Oberwellen in dem dem Netz entnommenen Strom an. Der Faktor darf nach neuesten Bestimmungen bestimmte, von der jeweiligen Leistung abhängige Werte nicht überschreiten, um die Oberwellenbelastung des Netzes zu begrenzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Netzgerät der beschriebenen Art so weiterzubilden, daß einerseits der Schaltungsaufwand verringert und andererseits ein geringerer Powerfaktor und damit eine geringere Oberwellenbelastung des Netzes erreicht werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Vorzugsweise ist der Ladekondensator am Ausgang des Netzgleichrichters so klein bemessen, z. B. $5\mu\text{F}$, daß an dem Ausgang eine im wesentlichen ungesiebte Hallwellenspannung gleichbleibender Polarität entsteht. Die die Reihenschaltung bildenden Kondensatoren am Ausgang des Schaltnetzteils sind demgegenüber groß bemessen, etwa $300 - 500\mu\text{F}$, und bilden den notwendigen Speicher. Die Lampe ist somit an beiden Enden symmetrisch angeschlossen, nämlich einmal an den Verbindungspunkt der beiden großen Kondensatoren und zum anderen an den Verbindungspunkt der beiden Schalttransistoren. Gegenüber einer bekannten Schaltung wird der Gesamtaufwand von fünf Transistoren, nämlich einem Schalttransistor für das Schaltnetzteil und vier Transistoren für die Brückenschaltung, verringert auf insgesamt nur drei Transistoren. Es hat sich gezeigt, daß durch diese vereinfachte Schaltung ein besonders geringer Powerfaktor, d. h. Oberwellenbelastung des Netzes erreicht werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden der Schalttransistor des Schaltnetzteils, die Transistoren der Reihenschaltung und die Zündschaltung für die Röhre von einem Mikroprozessor gesteuert, der alle wichtigen Systemdaten erfaßt. Durch eine derartige Prozessorsteuerung läßt sich zusätzlich folgendes erreichen.

Bestimmte Lampen wie z. B. eine Metallhalogenlampe haben folgende Eigenart: Wenn die Lampe ausgeschaltet und unmittelbar darauf wieder eingeschaltet wird, gibt es in der Regel keine Probleme. Indes sen gibt es nach dem Ausschalten einen kritischen Zeitbereich, z. B. $30\text{ s} - 5\text{ min.}$ nach dem Ausschalten. Wenn innerhalb dieses Zeitbereiches die Lampe neu gestartet wird, kann es zu einer Zerstörung des Zündgerätes oder auch der Lampe kommen. Der Mikroprozessor ist nun so ausgebildet, daß er die Zeit nach dem Ausschalten der Lampe mißt und während der genannten kritischen Zeit ein Wiedereinschalten der Lampe verhindert. Der Prozessor kann auch die Energie für den Startvorgang steuern und dem jeweiligen Zustand der Lampe anpassen. Die Startenergie ist z. B. abhängig von der jeweiligen Temperatur der Lampe und kann durch den Mikroprozessor der Temperatur oder anderen Parametern im

Zeitpunkt des beabsichtigten Startvorganges angepaßt werden. Der Mikroprozessor kann am Ende der Lampenlebensdauer das Netzgerät gegen Zerstörung schützen. Dieses und die Abweichung von Sollbetriebswerten kann gemeldet oder angezeigt werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 ein erfindungsgemäß ausgebildetes Netzgerät,

Fig. 2 ein Blockschaltbild des Netzgerätes mit der Steuerung durch den Mikroprozessor und

Fig. 3 ein weiteres Schaltbild für die Schaltung gemäß Fig. 1.

Fig. 1 zeigt den von der Netzspannung UN gespeisten Netzgleichrichter 1, den Ladekondensator 2, die Drossel 3, den Schalttransistor 4, den Gleichrichter 5, die Kondensatoren 6, 7, die Gasentladungslampe 8, die Zündschaltung mit den Baugruppen 10 und 30, dem Tiefpaßlampenfilter mit den Bauteilen 9, 11 und die Reihenschaltung der beiden Schalttransistoren 12, 13, die durch Kondensatoren 14, 15 überbrückt sind.

Die Bauteile 3, 4, 5, 6, 7 bilden ein Schaltnetzteil. Der Schalttransistor 4 wird von dem Mikroprozessor 16 mit einer Schaltspannung U_{s1} von etwa 30 kHz periodisch leitend gesteuert und gesperrt. Der Prozessor 16 steuert mit den Schaltspannungen U_{s2} und U_{s3} die beiden Transistoren 12, 13 im Gegentakt leitend, so daß in der Lampe 8 ein Wechselstrom i erzeugt wird.

In Fig. 2 liefert der Mikroprozessor 16 den Grundtakt C mit 500 Hz für die Steuerschaltung 17, die wie in Fig. 1 die als Schalter dargestellten Transistoren 12, 13 mit einer Frequenz von 50 kHz steuert. In der Stufe 18 erfolgt ein Vergleich zwischen dem Strom-Istwert i_{ist} und dem Strom-Sollwert i_{soll} . Das Vergleichsergebnis liefert über den PI-Regler 19 und die Stufe 20 eine Rücksetzspannung für das Flipflop 21. Dessen Ausgangsspannung steuert den Generator 17 und über die PWM-modulierten Schaltspannungen U_{s2} und U_{s3} mit ca. 50 kHz die Einschaltdauer der Transistoren 12, 13, die komplementär im Grundtakt C ein- und ausgeschaltet werden. Die Schaltspannung U_s am Verbindungspunkt der Schalter 12, 13 wird dem Komparator 28 zugeführt. Der Komparator 28 vergleicht die Schaltspannung U_s jeweils mit einem festen Referenzwert, und zwar entweder mit Nullpotential oder mit dem Wert der Spannung UNDC am oberen Ende des Schalters 12. Der umgeschaltete Vergleichswert wird von dem Grundtakt C über die Leitung 29 bestimmt. Die Schaltung arbeitet mit zwei unterschiedlichen Frequenzen, einmal mit der Schaltfrequenz der Schalter 12, 13 von etwa 50 kHz und zum anderen mit dem sogenannten Grundtakt C von 500 Hz . Während einer Halbperiode des Grundtaktes taktet nur der Schalter 12 und während der anderen Halbperiode und der Schalter 13. Wenn der Schalter 12 taktet, wird die Schaltspannung U_s mit der Spannung UNDC verglichen. Wenn der Schalter 13 taktet, wird die Schaltspannung U_s mit Nullpotential verglichen. Dadurch wird erreicht, daß die Schalter 12, 13 jeweils nur dann eingeschaltet werden, wenn die Spannung an den Kondensatoren 14, 15 gleich null ist. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt wäre, also die Schalter 12, 13 eingeschaltet werden, wenn an den Kondensatoren 14, 15 noch eine Spannung steht, würde die Verlustleistung der Schaltung ansteigen.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführung der Schaltung gemäß Fig. 1. Die in Fig. 1 gesteuerten Schalttransistoren 12, 13 sind als FET's ausgebildet und je mit einer Diode 22, 23 in Reihe geschaltet. Zusätzlich sind noch zwei sogenannte Freilaufdioden 24, 25 vorgesehen. Die

Kondensatoren 14, 15 haben eine Kapazität von etwa 2,2 nF. Die Drossel 11 hat eine Induktivität von etwa 200 μ H. Die Kondensatoren 6, 7 sind jeweils durch die Parallelschaltung von zwei gleichen Kondensatoren mit je 330 μ F gebildet. Der parallel zur Lampe 8 liegende Kondensator 9 hat eine Kapazität von etwa 1 μ F. Die zur Messung des durch die Lampe 8 fließenden Wechselstromes i dienenden Meßwiderstände 26, 27 haben je einen Wert von etwa 0,1 Ohm. Diese Widerstände liefern Spannungen über den Istwert des Stromes i durch die Lampe 8, der in Fig. 2 der Stufe 18 zugeführt wird.

Patentansprüche

1. Netzgerät zur Speisung einer Gasentladungslampe, bei dem die Röhre über periodisch betätigte Schalter an eine Gleichspannung angeschlossen ist, die über einen Netzgleichrichter aus der Netzspannung gewonnen ist, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**
 - a) Das Netzgerät enthält ein Schaltnetzteil (2-5), an dessen Ausgang die Reihenschaltung von zwei Kondensatoren (6, 7) und die Reihenschaltung von zwei Schalttransistoren (12, 13) angeschlossen sind;
 - b) Die Lampe (8) ist an die Mittelpunkte (c, d) der beiden Reihenschaltungen angeschlossen.
2. Netzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ladekondensator (2) am Ausgang des Netzgleichrichters (1) so klein bemessen ist, daß die an ihm stehende Spannung eine im wesentlichen ungesiebte Halbwellenspannung gleichbleibender Polarität ist.
3. Netzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgang des Netzgleichrichters (1) die Reihenschaltung einer Drossel (3) und eines periodisch leitend gesteuerten Schalttransistors (4) angeschlossen und der Verbindungspunkt der Reihenschaltung über einen Gleichrichter (5) an ein Ende der Reihenschaltung der Kondensatoren (6, 7) angeschlossen ist.
4. Netzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltnetzteil, die beiden Schalttransistoren (12, 13) und eine Zündschaltung für die Lampe (8) von einem Mikroprozessor (16) gesteuert sind.
5. Netzteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (16) bewirkt, daß während einer kritischen Zeit nach dem Abschalten der Lampe (8) ein Wiedereinschalten verhindert ist.
6. Netzgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (16) die Zündenergie in Abhängigkeit vom Zustand der Lampe (8) steuert.
7. Netzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den beiden Schalttransistoren (12, 13) Kondensatoren (14, 15) parallel geschaltet sind.
8. Netzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schalttransistoren (12, 13) und denen parallel geschaltete Kondensatoren (14, 15) durch entsprechende Steuerung in einem weitestgehend schaltverlustlosen Resonanzbetrieb, dem sogenannten ZVS (Zero Voltage System)-Mode betrieben werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

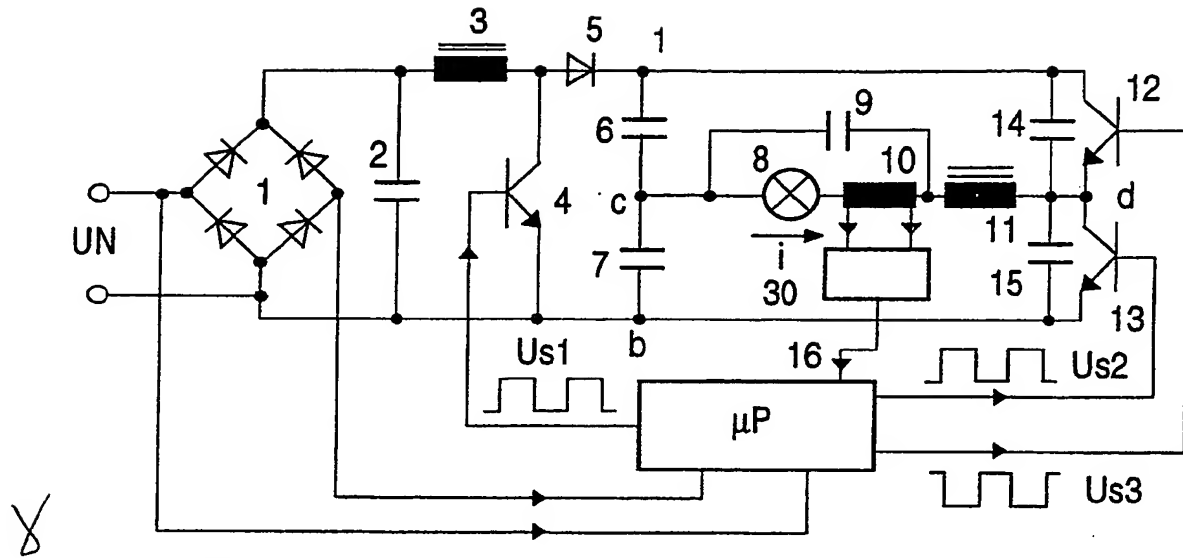


Fig.1

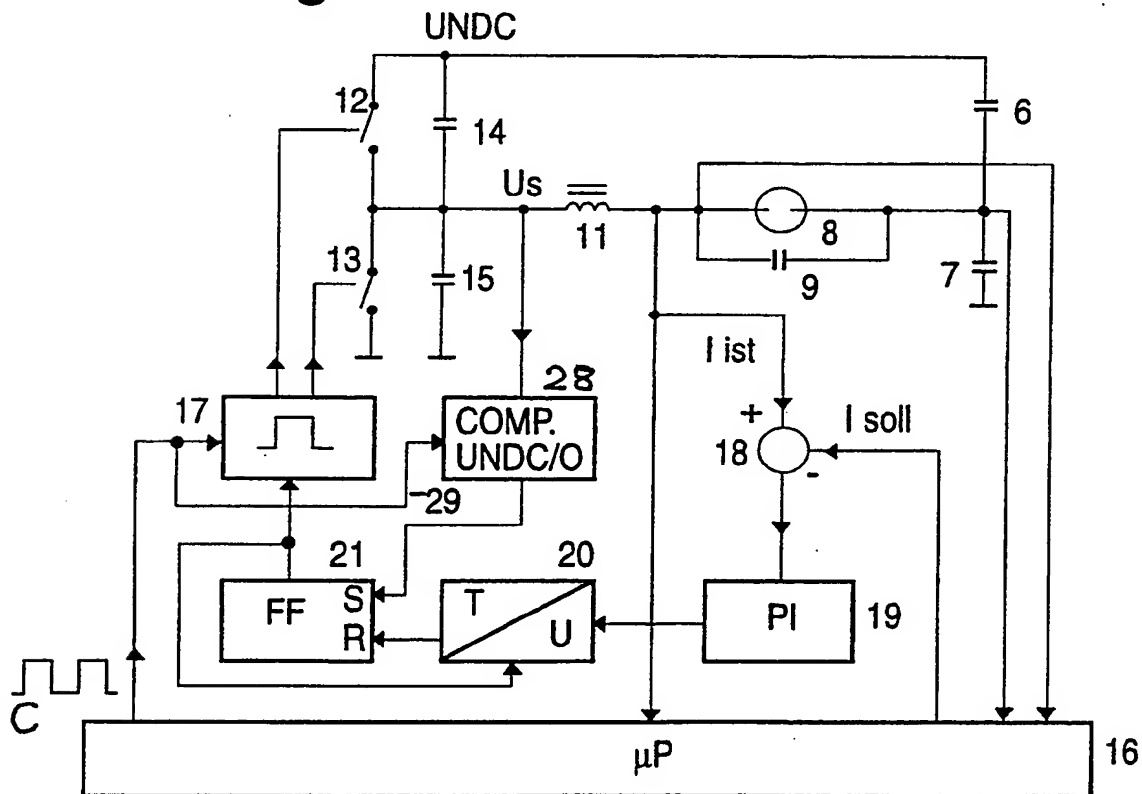


Fig.2

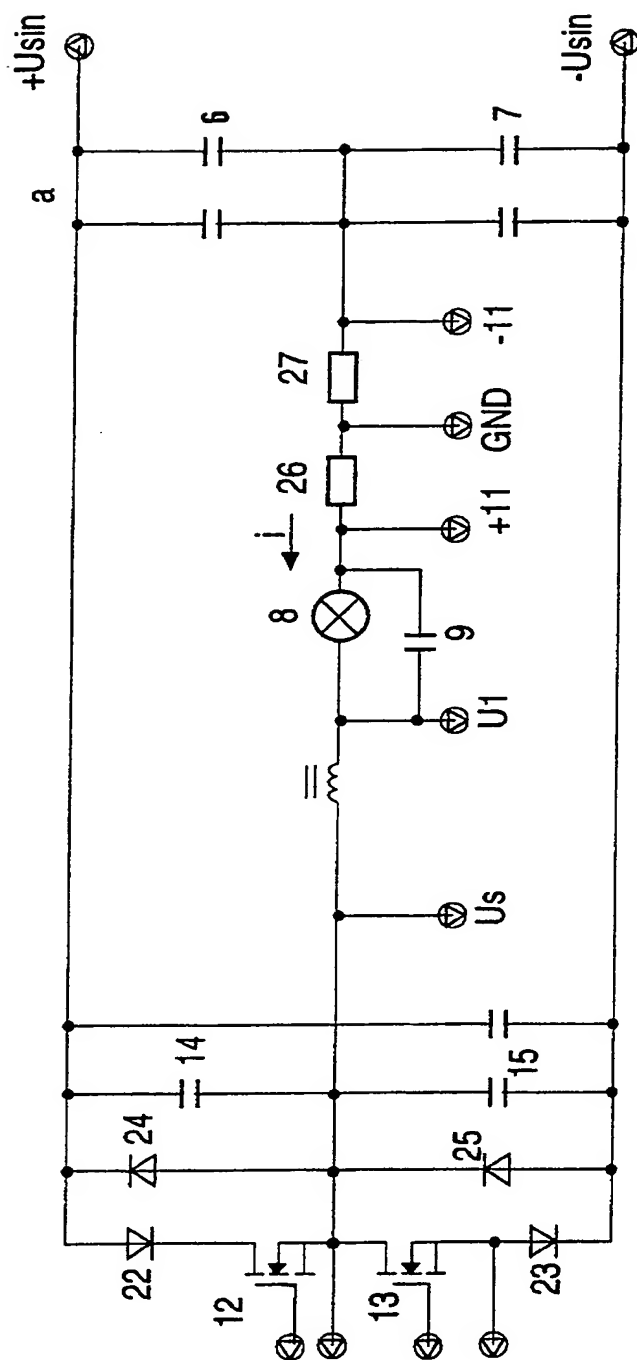


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.